Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg.
(Direktor: Professor Dr. Seidel.)

Die verschiedenen Eigenschaften der Silikatzemente

unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirkung auf die Zahnpulpa.

Auszug

aus der

Inaugural-Dissertation

vorgelegt der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Marburg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

von

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Wilhelm Baars
approb. Zahnarzt aus Schleswig.

MARBURG
Buchdruckerei von Joh. Hamel
1921

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 3. Juni 1921.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Seidel.

Seit 1904 sind die Silikatzemente in die zahnärztliche Praxis eingeführt worden. Gegenüber den bis dahin gebräuchlichen Zementen haben sie den Vorteil einer größeren Widerstandsfähigkeit und höheren Transparenz. Nachteilig ist mitunter ihre schädigende, devitalisierende Wirkung auf die Zahnpulpa. Die im Folgenden angegebenen Eigenschaften der Silikatzemente beziehen sich auf: Havardid, De Treys Synthetik, Silikoll, Schoenbeck, Opalith, Diaphan, Emailloid und Transparol. Vergleichend wurden untersucht von Phosphatzementen: Harvard und Eisfelder-Zement.

Sowohl im Bezug auf Bruch- und Zugfestigkeit, wie gegenüber mechanischen Einwirkungen übertreffen die Silikatzemente die Phosphatzemente erheblich. Thermische Reize werden nicht fortgeleitet. Die Adhäsionsfähigkeit ist geringer als bei Phosphatzementen. Um die Raumbeständigkeit zu prüfen, wurden folgende Vergleichsversuche gemacht:

Glasröhrchen von 3,40 mm Durchmesser wurden etwa 1 cm mit den betreffenden Silikatzementen gefüllt, gegen einen von der anderen Seite eingeführten Glasstab fest angepreßt und zwar in 4 verschiedenen Arten von Konsistenz. Nach einigen Tagen waren die meisten Stückchen lose, die Röhrchen mit den noch festsitzenden Stückchen wurden in eine Methylenblaulösung getaucht, am anderen Ende ein Gummischlauch befestigt, und versucht, die Lösung aufzusaugen. Die Resultate ergibt nachstehende Tabelle:

Material	Mischungsverhältnis von Pulver und Flüssigkeit			
a) Harvardid	1) fest (noch eben plastisch	2) normal	3) etwas weicher	4) sahneartig
I. Beschaffenheit nach einigen Tagen in den Röhrchen	lose	lose *)	lose	lose *)
II. Behandlung mit Methylenblaulösung	—	—	—	—
b) Synthetik I.	lose	fest	fest	lose
Synthetik II.	—	leichtes Eindringen	leichtes Eindringen	—
c) Silikoll I.	lose	lose	lose *)	lose
Silikoll II.	—	—	—	—
d) Schoenbeck I.	lose *)	lose *)	lose	lose
Schoenbeck II.	—	—	—	—
e) Opalith I.	fest	fest	fest	lose
Opalith II.	leichtes Eindringen	leichtes Eindringen	leichtes Eindringen	—
f) Diaphan I.	fest	lose	lose	lose *)
Diaphan II.	leichtes Eindringen	—	—	—
g) Emailloid I.	lose	fest	fest	lose
Emailloid II.	—	leichtes Eindringen	leichtes Eindringen	—
h) Transparol I.	lose *)	lose *)	lose *)	lose
Transparol II.	—	—	—	—

*) = stark kontrahiert.

Um die nachteilige Wirkung überschüssiger Säure auszuschalten ist es von Wichtigkeit, eine möglichst mit Pulver völlig gesättigte plastische Masse herzustellen. Ueber das Verhalten von Silikatfüllungen gegenüber Einwirkung von Mundsäuren, vor allem Milchsäure haben Kuhlka, Morgenstern, Rawitzer, Richter u. a. Versuche angestellt. Es wurden Silikatstückchen längere Zeit der Einwirkung von 2 % Milchsäure ausgesetzt, darauf das von der Säure gelöste — nach Verdampfung der Säure — schwach geglüht und der Rückstand genau gewogen. Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß Silikatzemente sechsmal weniger löslich sind als Phosphatzemente. Für das Absterben der Pulpa unter Silikatfüllungen wurden chemisch-toxische Ursachen angenommen. In dem zuerst erschienenen Ascherschen Präparat wurde Arsen festgestellt, später durch die synthetische Herstellung beseitigt. Ferner nahm man Beryllium, Chlor und Silizium als schädigendes Agens an, deren Unschädlichkeit aber nachgewiesen wurde.

Bei dem manchmal vorhandenen Absterben der Pulpa unter Silikatfüllungen handelt es sich nicht nur um eine Störung der Vitalität der Pulpa, bezw. gänzliche Ausschaltung derselben, sondern wir haben das typische Bild der Infektion vor uns. Bewiesen wird diese Behauptung durch die mikroskopische Untersuchung des zerfallenen Pulpeninhaltes, in dem sich neben Strepto- und Staphylokokken die mannigfachsten Mundbakterien, wie Leptotrixarten, Kugel- und Stäbchen-Bakterien befinden.

Die Flüssigkeit der Silikatzemente, ebenso wie die der Phosphatzemente besteht zum größten Teil aus den verschiedenen Phosphorsäuren, der Unterschied der beiden Zemente liegt in den festen Bestandteilen. Während die Phosphatzemente eine große Menge von Zinkoxyd als hohen Basisgehalt besitzen, fehlt dieses den Silikatzementen, sodaß eine größere Menge überschüssige Säure ungebunden bleibt. Zur Feststellung dieser überschüssigen Säure wurden folgende Vergleichsversuche gemacht: Es wurde je ein Probestückchen

mit gleicher Menge Flüssigkeitssäure — 2 Tropfen einer Normalpipette — nach 20 Minuten Erhärtungsdauer in 1 cbcm destilliertes Wasser gelegt, in dem es 24 Stunden liegen blieb. Dann wurden die Stückchen entfernt und dem zurückgebliebenen Wasser ein spezifisches Reagens auf Phosphorsäure — 1 cbcm Ammoniummolybdat — zugesetzt. Nach kurzem Erwärmen über der Flamme, zeigte sich ein gelber Niederschlag, der sich nach längerem Stehen am Boden absetzte. Angewandt auf verschiedene Silikat- und vergleichsweise Phosphatzemente und eingeteilt in 3 Gruppen ergibt sich folgendes Resultat:

1) schwacher Niederschlag: Diaphan, Havard, Opalith, Eisfelder,
2) stärkerer Niederschlag: Emailloid-Remmler, Synthetik, Transparol-Rawitzer, Silikoll,
3) starker Niederschlag: Schoenbeck, Havardid.

Ferner wurden Pulver und Flüssigkeiten getrennt auf Phosphorsäure untersucht. Zu je einem gleichen Teile Pulver wurde 1 ccm destilliertes Wasser gegeben, kurz erwärmt und blieb 24 Stunden im Reagenzglas stehen. Darauf wurde das Wasser abfiltriert und ein ccm Ammoniummolybdat zugegeben, wobei sich teilweise ein gelber Niederschlag ergab:

1) kein Niederschlag: Diaphan, Schoenbeck, Opalith, Havard, Eisfelder,
2) schwacher Niederschlag: Emailloid-Remmler, Transparol-Rawitzer,
3) stärkerer Niederschlag: Silikoll, Synthetik, Havardid.

Bei der Prüfung der Säureflüssigkeit allein — je 2 Tropfen auf 1 cbcm destilliertes Wasser, dazu 1 ccm Ammoniummolybdat — ergab sich in dem Niederschlag kein wesentlicher Unterschied.

Diese in der abgebundenen Füllung vorhandene überschüssige Säure durchdringt die Dentinkanälchen beeinträchtigt dadurch die Vitalität der Pulpa und bereitet diese zur Aufnahme von einwandernden Bakterien vor.

Die Möglichkeit des Vordringens von Bakterien bis zur Pulpa ist bedingt durch eine geringe Schrumpfung der Silikatfüllung, die durch die Kontraktionsversuche nachgewiesen wurde. Kurz zusammengefaßt, sind 2 Ursachen für das Absterben der Pulpa unter Silikatfüllungen anzunehmen:

1) Erfahrungsgemäß gehen alle Pulpaerkrankungen aus von der Schädigung der Odontoblastenschicht. Diese Schädigung wird hervorgerufen durch das Eindringen der in der abgebundenen Füllung vorhandenen überschüssigen Säure in die Dentin-Kanälchen, wodurch eine Störung der Vitalität der Pulpa hervorgerufen wird und diese in ihren natürlichen Schutzmaßnahmen gehemmt ist.
2) Infolge selbst ganz geringer Kontraktionen des Silikatzementes haben die zahlreichen Mundbakterien die Möglichkeit, zwischen Zahn- und Füllung durch das Dentin hindurch bis zur Pulpa vorzudringen und diese zu infizieren.

Von den verschiedenen Methoden, die in der Praxis Verwendung finden, um ein Absterben der Pulpa zu verhindern, hat sich am besten das Bestreichen der Kavität mit Poroklaustra bewährt. Um dessen Undurchlässigkeit für Phosphorsäure nachzuprüfen, wurde folgender Versuch gemacht: Verschiedene Silikat-Stückchen wurden nach 10 Minuten Erhärtungsdauer mit Poroklaustra bestrichen, an der Luft getrocknet und in 1 ccm destilliertes Wasser gelegt, in dem sie 24 Stunden verblieben. Darauf wurden die Stückchen aus dem Wasser entfernt und diesem je 1 ccm Ammoniummolybdat zugegeben. Verwendet wurden Havardid, Schoenbeck, und Emailloid, die bei den Prüfungen auf überschüssige Säure den stärksten Niederschlag ergeben hatten. Die Reaktion ergab in allen drei Fällen einen gleichen Niederschlag, etwa die Hälfte wie bei den Probestückchen ohne Lacküberzug. Daraus ergibt sich, daß Poroklaustra für Phosphorsäure in geringem Maße durchlässig ist.